Ciclo diario modificado. Principios y ventajas.

La Tierra tarda 24 horas en realizar una rotación completa sobre sí misma. Eso es un hecho, y los seres vivos adaptan sus ritmos a los cambios que este ciclo supone en terminos exposición solar, incremento o descenso de la temperatura, humedad, velocidad del viento, etc.

En los seres humanos, por ejemplo, la actividad metabólica cambia, la temperatura y la presión sanguínea fluctúan en un ritmo circadiano. El ritmo circadiano tiene su zeitgeber (dador de reloj, referencia de sincronía) en el sol y otros cambios ambientales cíclicos que nos indican en qué punto aproximado del día nos encontramos.

Sin embargo, los seres vivos no cuentan con un generador de reloj interno preciso, sino que necesitan de esos zeitgebers externos para mantenerse en sincronía con el ritmo de rotación de la Tierra. Un ser humano aislado del mundo se encuentra en lo que se conoce como free-run, y toma una ritmo de 25h aproximadamente. En ratones este ritmo es de aproximadamente 27h.

Las plantas, aunque cuentan con una fisiología mucho más sencilla que la de los animales, presentan de igual manera ritmos circadianos que requieren de zeitgebers para mantenerse en sincronía.

Sin embargo, no es obligatorio que el zeitgeber tenga un ritmo exacto de 24h. Especialmente para las plantas, gracias a dicha sencilla fisiología (ausencia de sistema nervioso), si el zeitgeber presenta un ritmo distinto a 24h, la planta simplemente adapta sus ciclos a un ritmo más rápido (mayor frecuencia-menor de 24h) o un ritmo más lento (menor frecuencia-mayor de 24h).

¿Cómo puede por tanto aprovecharse esa flexibilidad en el cultivo de interior?
Para el caso de plantas con fotoperiodo corto como el caso de la planta que nos incumbe, para inducir la floración es necesario un periodo de oscuridad de 12 horas (Este periodo se podría incluso acortar mediante el uso de pulsos de luz en el espectro del rojo lejano al inicio del periodo de oscuridad). Sin embargo, en ausencia de esos estímulos artificiales mencionados, mientras se mantengan dichas 12 horas de oscuridad mínimo, el periodo de exposición a la luz se puede variar sin con ello inhibir la floración de la planta.

Las dos maneras mediante las que se puede variar es aumentándolo o disminuyéndolo. Si se aumenta, se alarga el ciclo diario. Esto supone un mayor número de horas de exposición a la luz artificial, lo cual debería tener como resultado *a priori* un incremento en el crecimiento de la planta. Este crecimiento vendría dado por el mayor tiempo de irradiación diaria. Sin embargo, la planta funcionaría a un ritmo más lento, puesto que sus días durarían más en términos absolutos que los días terrestres a los cuales nosotros estamos acostumbrados. Es decir, si la planta ahora tuviera un ciclo de 18h luz y 12 horas de noche (18/12 por convención a partir de ahora), sus días serían 1/4 más largos y por tanto su tiempo de florecimiento se alargaría un 1/4 también. Se supone que la producción sería mayor, puesto que la planta ha estado más tiempo expuesta a la luz, y por tanto ha podido asimilar más CO_2 que una planta en idénticas condiciones pero con un ciclo 12/12.

Si por el contrario disminuimos el ciclo de día (de irradiación) en 6 horas, es decir sometemos a la planta a un ciclo 6/12, la planta debería por un lado disminuir su producción y a su vez disminuir el tiempo necesario para completar su floración puesto que en relación con el día terrestre, su día es 1/4 más corto.

En ambos casos un planta que necesita 60 días para completar su floración, seguirá necesitándolos, sólo que si aumentamos el día a 30h, 60 días modificados, equivalen a unos 75 días terrestres, es decir, 75 días para nosotros. Por otro lado, la planta con un día de 18h tardará aproximadamente 45 días terrestres en completar su ciclo de floración de 60 días.

Las diferencias serían, *a priori* una vez más, fundamentalmente en el tamaño de la planta y de las flores, puesto que a mayor tiempo de exposición a luz, mayor asimilación de CO_2 y por tanto masa vegetal.

La tasa fotosintética mide la eficiencia con la que una planta asimilar CO_2 y depende de varios factores, entre ellos la temperatura, la intensidad lumínica, la humedad, el nivel de CO_2, etc. Sin embargo, de acuerdo con algunos estudios sobre el cambio de la tasa fotosintética en otros vegetales a lo largo del día, así como estudios publicados y no publicados sobre la tasa fotosintética en nuestra planta en cuestión no es regular a lo largo del día.

En el caso de cultivos controlados, la intensidad lumínica es invariable a lo largo del ciclo diario. Y ahí reside una de las posibles claves para la optimización del proceso de producción; la intensidad lumínica constante no se corresponde con la naturaleza donde la intensidad varía durante el día. Eso produce que la tasa de fotosíntesis máxima se alcance muy rápido en plantas cultivadas en interior. Pero también se alcanza el efecto que se produce a altas intensidades lumínicas en la naturaleza durante largos periodos de exposición que es la fotoinhibición. El complejo de antena fotosintético II (Fotosistema II) presente en los cloroplastos es dañado en presencia de luz de forma continua. A mayor intensidad de luz y mayor tiempo de exposición mayor es el daño, terminando por inhibir la fotosíntesis de tal forma que la planta no puede absorber energía alguna. La observación en nuestra planta es que bajo una luz intensa continua tras unas 6-7h de irradiación la tasa fotosintética disminuye a un 20-30% de su máximo.

Por lo tanto un fotosistema fatigado, convierte muy pocos fotones en carbono fijado, lo que en un sistema de cultivo en interior con luz artificial se traduce en un malgasto energético.

Después de todo lo expuesto anteriormente, es evidente que el uso de un ciclo alternativo presenta ventajas evidentes para el cultivo en interior. Aunque existe una ligera perdida de producto por cultivo, la calidad es igualmente excelente, y dicha pérdida se recupera debido al acortamiento de los tiempos de floración.

Todos estos datos se pueden observar en el Excel adjunto a este documento, en el que sólo introduciendo el ciclo que se quiere usar y la cantidad de watios que se tienen en uso por parte de la luz, se obtiene una lectura del ahorro energético y económico al final del año, y de la cantidad de cosechas que se obtienen por año; todo ello comparado frente al tradicional ciclo 12/12.

Javier Hermosa Martín